

DISK UNIT

Patent Number: JP8339650
Publication date: 1996-12-24
Inventor(s): KAWASAKI GORO; ENDO NAOKI
Applicant(s): FUJITSU LTD
Requested Patent: ☐ JP8339650
Application Number: JP19950147615 19950614
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B21/12; G11B21/21
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To obtain a disk unit whose durability can be enhanced and which is realized in a simple constitution regarding the disk unit which is provided with a disk which is turned and driven, with a slider on which a head to perform the read/write operation of data is mounted, with a suspension in which the slider is attached to the tip part and with an actuator which moves the suspension.

CONSTITUTION: A beam 23 which comprises a curved part 23b curved to the plate thickness direction of a disk 11 is installed at least in a part, a force in a direction nearly at right angles to the plate thickness direction is applied to the curved part 23b, the curved part 23b is curved to the plate thickness direction, and a change in the thickness in the plate thickness direction of the curved part 23b due to its curve is transmitted to a slider 16. Then, a disk unit is constituted in such a way that the slider 16 is moved to the plate thickness direction of the disk 11 and that at least one operation out of a loading operation and an unloading operation is performed. Alternatively, a spoiler which increases the speed of an air current near the slider is installed.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-339650

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 21/12			G 1 1 B 21/12	A
21/21			21/21	B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-147615

(22) 出願日 平成7年(1995)6月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 河▲崎▼ 悟朗

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 遠藤 直樹

山形県東根市大字東根元東根字大森5400番
2 (番地なし) 株式会社山形富士通内

(74) 代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

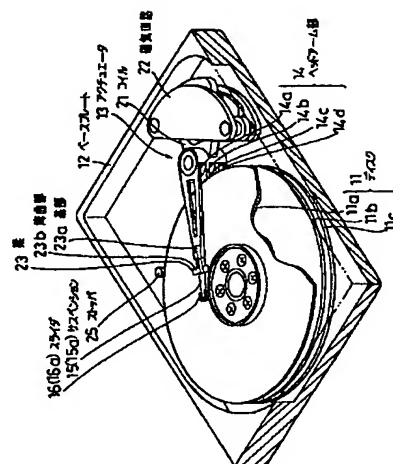
(54) 【発明の名称】 ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 回転駆動されるディスクと、データのリード／ライトを行うヘッドが搭載されたスライダと、該スライダが先端部に取り付けられたサスペンションと、該サスペンションを移動させるアクチュエータとを備えたディスク装置に関し、耐久性を向上できるディスク装置を簡単な構成で実現することを目的とする。

【構成】 少なくとも一部にディスクの板厚方向に湾曲する湾曲部23bを有する梁23を設け、湾曲部23bに板厚方向と略直交する方向の力を加えて湾曲部23bを板厚方向に湾曲させ、この湾曲による湾曲部23bの板厚方向の厚みの変化をスライダ16に伝達し、スライダ16をディスク11の板厚方向に移動させ、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行うように構成する。或いは、スライダ近傍の空気流の速度を上げるスポイラを設ける。

第1の発明の一実施例における主要部の構成を示す(一部破断)斜視図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転駆動されるディスクと、該ディスクに対してデータのリード／ライトを行うヘッドが搭載されたスライダと、該スライダが先端部に取り付けられたサスペンションと、該サスペンションの基端部が固着され、前記ヘッドが前記ディスクのトラックを横切るように前記サスペンションを移動させるアクチュエータとを備えたディスク装置において、前記サスペンションと共に前記ディスクのトラックを横切る方向に移動し、少なくとも一部に前記ディスクの板厚方向に湾曲する湾曲部を有する梁を設け、前記湾曲部に板厚方向と略直交する方向の力を加えて前記湾曲部の板厚方向に湾曲させ、この湾曲による前記湾曲部の板厚方向の厚みの変化を前記スライダに伝達し、前記スライダを前記ディスクの板厚方向に移動させ、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行うことを特徴とするディスク装置。

【請求項2】 前記ディスクの内周側に位置するインナストップ若しくは前記ディスクの外周側に位置するアウトストップの少なくとも何れか一方のストップを有し、該ストップに前記梁の湾曲部の側面が当接することによって前記湾曲部を湾曲させ、前記スライダを前記ディスク方向に移動させることを特徴とする請求項1に記載のディスク装置。

【請求項3】 回転駆動されるディスクと、該ディスクに対してデータのリード／ライトを行うヘッドが搭載されたスライダと、該スライダが先端部に取り付けられたサスペンションと、該サスペンションの基端部が固着され、前記ヘッドが前記ディスクのトラックを横切るように前記サスペンションを移動させるアクチュエータとを備えたディスク装置において、前記ディスクの内周側に位置するインナストップ若しくは前記ディスクの外周側に位置するアウトストップの少なくとも何れか一方のストップを有し、該ストップに、少なくとも一部に前記ディスクの板厚方向に湾曲する湾曲部を有する梁を支持させると共に、前記アクチュエータにより前記湾曲部に板厚方向と略直交する方向の力を加えて前記湾曲部を板厚方向に湾曲させ、この湾曲による前記湾曲部の板厚方向の厚みの変化を前記スライダに伝達し、前記スライダを前記ディスクの板厚方向に移動させ、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行うことを特徴とするディスク装置。

【請求項4】 前記アクチュエータのヘッドアーム部に、前記梁の湾曲部の側面に当接して板厚方向と略直交する方向の力を加えるフックを設けたことを特徴とする請求項3に記載のディスク装置。

【請求項5】 前記梁として、その湾曲部が自然状態にて既に湾曲しているものを用いたことを特徴とする請求項1、2、3又は4に記載のディスク装置。

【請求項6】 回転駆動されるディスクと、該ディスク

に対してデータのリード／ライトを行うヘッドが搭載されたスライダと、該スライダが先端部に取り付けられたサスペンションと、該サスペンションの基端部が固着され、前記ヘッドが前記ディスクのトラックを横切るように前記サスペンションを移動させるアクチュエータとを備えたディスク装置であって、CSS方式を採用するディスク装置において、

前記ディスクのCSSゾーンの近傍まで先端部が移動可能なスポイラを設け、装置起動時には前記ディスクのCSSゾーンの近傍まで前記スポイラの先端部を移動させ、前記スライダ近傍の空気流の速度を高めることを特徴とするディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回転駆動されるディスクと、該ディスクに対してデータのリード／ライトを行うヘッドが搭載されたスライダと、該スライダが先端部に取り付けられたサスペンションと、該サスペンションの基端部が固着され、前記ヘッドが前記ディスクのトラックを横切るように前記サスペンションを移動させるアクチュエータとを備えたディスク装置に関し、更に詳しくは、ディスク装置のロード／アンロード機構やスポイラに関する。

【0002】近年、ディスク装置においては、大容量化と小型化が求められ、ディスク装置内のロード／アンロード機構等の内部機構に対しては、小型化に対応できるように、構成の簡素化が要望されている。又、耐久性という面から、ヘッドクラッシュやヘッド吸着の発生を長期にわたって防止できるものが要望されている。

【0003】

【従来の技術】代表的なディスク装置である磁気ディスク装置のヘッドの駆動に関して、CSS(Constant Start Stop)方式というものがある。これは、ディスク停止時には、ヘッドをディスク面に接触させておく方式である。CSS方式では、ディスク停止時にヘッドがディスク面に吸着し、再起動時にディスクが回転しない恐れがあるため、故意にディスク面を粗くするテクスチャを施している。

【0004】一方、ディスク回転時にはヘッドをロード状態に移動させ、ディスク停止時にはヘッドをディスク面から強制的に浮かせるロード／アンロード機構を用いたヘッドの駆動方式も存在する。

【0005】図23は後者の駆動方式による従来の磁気ディスク装置におけるロード／アンロード機構部分の基本的構成図である。この構成において、回転駆動されるディスク1の近傍には、ムービングコイル方式の回転型のアクチュエータ2が配置され、この一端側にディスク1を挟むようにして一対のサスペンション3の基端部が固着されている。

【0006】データのリード／ライトを行うヘッドが搭

載されたスライダ4は、各サスペンション3の先端部に取り付けられ、それぞれディスク1の上面、下面に対向している（上側のスライダのみを図示した）。このヘッドがディスク1のトラックを横切るように、アクチュエータ2はサスペンション3を駆動する。

【0007】ディスク1の外周部を跨ぐ二股のアンロード部材5は、ディスク1の外周部近傍に固定されており、各サスペンション3が駆動されてヘッドが待避領域に移動した際に、各サスペンション3にそれぞれ上下の傾斜面5aでもって摺接し、各ヘッドをディスク面から浮かせるものである。アンロード部材5の傾斜面5aは、ディスク1の内周側に行くにつれて厚さが漸次薄くなるように二股の突出部5bを形成することにより得られる。

【0008】上記従来例の動作は次の通りである。ディスク1が高速で回転している時は、回転に伴う空気流をスライダ4が受けるため、ヘッドはディスク面より微小量浮上している。従って、アクチュエータ2の回転により、ヘッドをディスク1の目的のトラック上へ移動し、ディスク1に対してデータのリード／ライトを行うことができる。

【0009】磁気ディスク装置を停止させる際には、アクチュエータ2はアンロード部材5方向へ回転する。これにより、サスペンション3の側部がアンロード部材5の突出部5bに形成された傾斜面5aに乗り上がって、ヘッドがディスク面から浮いた状態になる。この後、アクチュエータ2が停止し（アンロード状態）、ディスク1の回転も停止する。

【0010】磁気ディスク装置の再起動時には、ディスク1が再び高速で回転駆動された後、アクチュエータ2がディスク1の中心方向に回転する。これにより、サスペンション3とアンロード部材5の傾斜面5aとの係合が解かれ、ヘッドがディスク1に対してデータのリード／ライトを行えるようになる（ロード状態）。

【0011】複数のディスクを用いた磁気ディスク装置においては、アンロード部材5をディスクの枚数分だけ配置することになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】CSS方式においては前述の通りディスク面にテクスチャを施している。しかし、ディスク面が粗いとスライダの浮上高さを低くできず、高密度記録においては大容量化を達成できなくなる。又、このCSS方式では、起動動作時におけるディスクの回転開始からヘッドの浮上開始までの接触時間と、停止動作時におけるヘッドの浮上終了からディスクの回転停止までの接触時間においては、ディスクとヘッドとが摺接状態にあるため、多数回のCSS動作を繰り返すことによって両者の摺接面が摩耗し、摩耗進展によるヘッドクラッシュや、摺接面の平滑化によるヘッド吸着といった障害が生じる。そこで、CSS方式では、耐久性の向上が

要望されている。

【0013】一方、図23の構成では、小型化が進められ、ディスクとハウジング内面との間隔や、ディスク同士の間隔が狭くなると、スライダ4やアンロード部材5の板厚についても薄くせざるを得ない。しかし、アンロード部材5の板厚を薄くすると、その剛性が低下し、サスペンション3の乗り上げが繰り返されること等により変形し、この結果、アンロード部材5がディスク1に接触し、ディスク1を損傷させることになる。よって、アンロード部材5の板厚を薄くすると、耐久性を向上させることができない。

【0014】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたもので、その目的は、耐久性を向上できる構造のディスク装置を簡単な構成で実現することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する第1の発明は、回転駆動されるディスクと、該ディスクに対してデータのリード／ライトを行うヘッドが搭載されたスライダと、該スライダが先端部に取り付けられたサスペンションと、該サスペンションの基端部が固着され、前記ヘッドが前記ディスクのトラックを横切るように前記サスペンションを移動させるアクチュエータとを備えたディスク装置において、前記サスペンションと共に前記ディスクのトラックを横切る方向に移動し、少なくとも一部に前記ディスクの板厚方向に湾曲する湾曲部を有する梁を設け、前記湾曲部に板厚方向と略直交する方向の力を加えて前記湾曲部を板厚方向に湾曲させ、この湾曲による前記湾曲部の板厚方向の厚みの変化を前記スライダに伝達し、前記スライダを前記ディスクの板厚方向に移動させ、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行うことを特徴とするものである。

【0016】上記課題を解決する第2の発明は、回転駆動されるディスクと、該ディスクに対してデータのリード／ライトを行うヘッドが搭載されたスライダと、該スライダが先端部に取り付けられたサスペンションと、該サスペンションの基端部が固着され、前記ヘッドが前記ディスクのトラックを横切るように前記サスペンションを移動させるアクチュエータとを備えたディスク装置において、前記ディスクの内周側に位置するインナストップバ若しくは前記ディスクの外周側に位置するアウトストップバの少なくとも何れか一方のストップバを有し、該ストップバに、少なくとも一部に前記ディスクの板厚方向に湾曲する湾曲部を有する梁を支持させると共に、前記アクチュエータにより前記湾曲部に板厚方向と略直交する方向の力を加えて前記湾曲部を板厚方向に湾曲させ、この湾曲による前記湾曲部の板厚方向の厚みの変化を前記スライダに伝達し、前記スライダを前記ディスクの板厚方向に移動させ、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行うことを特徴とするものである。

【0017】図1は第1及び第2の発明に用いる梁の湾曲部における変位に関する原理図である。図1において、梁の湾曲部10に板厚方向と略直交する方向の力（座屈荷重以上の力） f を加えると、湾曲部10は板厚方向（ディスクの板厚方向と同一方向） y に湾曲し、この湾曲により湾曲部10の板厚方向の厚み w が変化する。第1及び第2の発明では、この厚み w の変化をスライダに伝達し、スライダをディスクの板厚方向即ちロード／アンロード方向に移動させている。

【0018】ここで、第1の発明においては、ディスクの内周側に位置するインナストップパ若しくはディスクの外周側に位置するアウトストップパの少なくとも何れか一方のストップパを設け、該ストップパに梁の湾曲部の側面が当接することによって湾曲部を湾曲させ、スライダをディスク方向に移動させることが、構成を簡単にする上で好ましい。

【0019】又、第2の発明においては、アクチュエータのヘッドアーム部に、梁の湾曲部の側面に当接して板厚方向と略直交する方向の力を加えるフックを設けることが、構成を簡単にする上で好ましい。

【0020】更に、第1及び第2の発明の梁としては、その湾曲部が自然状態にて既に湾曲しているものを用いることが、湾曲部の変位方向を確実にする上で好ましい。上記課題を解決する第3の発明は、回転駆動されるディスクと、該ディスクに対してデータのリード／ライトを行うヘッドが搭載されたスライダと、該スライダが先端部に取り付けられたサスペンションと、該サスペンションの基端部が固着され、前記ヘッドが前記ディスクのトラックを横切るように前記サスペンションを移動させるアクチュエータとを備えたディスク装置であって、CSS方式を採用するディスク装置において、前記ディスクのCSSゾーンの近傍まで先端部が移動可能なスポイラを設け、装置起動時には前記ディスクのCSSゾーンの近傍まで前記スポイラの先端部を移動させ、前記スライダ近傍の空気流の速度を高めることを特徴とするものである。

【0021】

【作用】第1の発明のディスク装置では、梁はディスクのトラックを横切る方向にサスペンションと共に移動することになる。ここで、梁の湾曲部に板厚方向と略直交する方向の力を加えると、湾曲部がディスクの板厚方向に湾曲し、湾曲部の板厚方向の厚みが増加する。この湾曲部の板厚方向の厚みの変化はスライダに伝達され、スライダをディスクの板厚方向に移動させる。これにより、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行える。

【0022】この構成の場合、ディスクとヘッドとの摺接や、梁とディスクとの接触等はなく、耐久性を向上させることができる。又、梁は薄いものでよく、その湾曲部も板厚方向と略直交する方向の力を受けるものである

から、ロード／アンロード機構部分を薄くでき、小型化にも対応できる。

【0023】上記装置において、ディスクの内周側に位置するインナストップパ若しくはディスクの外周側に位置するアウトストップパの少なくとも何れか一方のストップパを設け、該ストップパに梁の湾曲部の側面が当接することによって湾曲部を湾曲させ、スライダをディスク方向に移動させれば、簡単な構成でもって、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行える。

【0024】第2の発明のディスク装置では、梁はストップパにより支持されている。ここで、梁の湾曲部に板厚方向と略直交する方向の力をアクチュエータに加えると、湾曲部がディスクの板厚方向に湾曲し、湾曲部の板厚方向の厚みが増加する。この湾曲部の板厚方向の厚みの変化はスライダに伝達され、スライダをディスクの板厚方向に移動させる。これにより、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行える。

【0025】上記装置において、アクチュエータのヘッドアーム部にフックを設け、梁の湾曲部の側面にフックを当接させることによって湾曲部を湾曲させ、スライダをディスク方向に移動させれば、簡単な構成でもって、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行える。

【0026】上記第1及び第2の発明のディスク装置に用いる梁として、その湾曲部が自然状態にて既に湾曲しているものを用いれば、湾曲部の変位方向は確実なものとなる。

【0027】第3の発明のディスク装置では、ディスクのCSSゾーンの近傍まで先端部が移動可能なスポイラを設けられており、装置起動時には、ディスクのCSSゾーンの近傍までスポイラの先端部が移動し、スライダ近傍の空気流の速度を高める。これにより、スライダを浮上させようとする力も増大し、速やかにスライダが浮上する。この結果、起動動作時におけるディスクの回転開始からヘッドの浮上開始までの接触時間を小さくでき、ディスクとヘッドとが摺接することによる両者の摺接面の摩耗の進展が遅れる。

【0028】よって、ヘッドクラッシュや、摺接面の平滑化によるヘッド吸着といった障害が長期間にわたって生じず、耐久性を向上させることができる。又、ヘッドクラッシュやヘッド吸着といった障害が遠のいたことで、テクスチャを施す際にディスク面をそれ程粗く加工する必要がなくなり、スライダの浮上高さを低くでき、高密度記録ひいては大容量化を達成できる。

【0029】

【実施例】以下、磁気ディスク装置を例にとり、第1の発明の実施例を説明する。図2は第1の発明の一実施例（複数のディスクを用いたもの）における主要部の構成を示す（一部破断）斜視図、図3及び図4は図2の実施例におけるヘッドアセンブリとディスクとの位置関係

を示す図、図5及び図6は図2の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図である。

【0030】これらの図において、一定の間隔をおいて積層されたディスク11（本実施例では3枚；11a、11b、11c）は、ベースプレート12上に設けられたスピンドルモータ（図示せず）によって回転駆動されるものである。ベースプレート12上には、アクチュエータ13が回転可能に設けられ、その一方の回転端部には、ディスク面方向に延出する複数のヘッドアーム部14（14a、14b、14c、14d）が形成されている。

【0031】各ヘッドアーム部14の回転端部には、サスペンション15が取り付けられ、更に、このサスペンション15の先端部にスライダ16が取り付けられている。サスペンション15及びスライダ16は、ディスク11a、11b、11cの上面及び下面にそれぞれ対向している。

【0032】即ち、ヘッドアーム部14aには、サスペンション15aが取り付けられ、更に、このサスペンション15aの先端部にスライダ16aが取り付けられている。ヘッドアーム部14bには、サスペンション15b、15cが取り付けられ、更に、サスペンション15bの先端部にスライダ16bが取り付けられ、サスペンション15cの先端部にスライダ16cが取り付けられている。ヘッドアーム部14c、14dについても、それぞれヘッドアーム部14b、14aと同様な構造となっている。

【0033】スライダには正圧スライダと負圧スライダとがあるが、本実施例におけるスライダ16としては、負圧スライダが用いられる。正圧スライダでは、スライダとディスクとの間に発生する正圧力によってスライダを浮上させ、この正圧力と逆方向のばね力をスライダに作用させることにより、スライダの浮上バランスを保つものである。しかし、この正圧スライダにおいては、周速に依存する正圧力と、周速に依存しないばね力を用いるので、ディスクの内周と外周とで浮上量に変化し、低浮上化には限度がある。

【0034】これに対して、負圧スライダにおいては、スライダとディスクとの間に発生する正圧力と負圧力とによってスライダの浮上バランスを保っている。これら正圧力と負圧力とは周速に依存し、ディスクの内周と外周とでほとんど浮上量が変わらないので、低浮上化に有利である。

【0035】本実施例におけるスライダ16は、どのようなタイプの負圧スライダであってもよいが、その一例を図7に示した。このスライダ16のディスク対向面には、ディスクの回転によって発生する空気流の流れ方向（矢印wd）に沿って、両サイドに、凸状の第1及び第2のサイドレール161、162が形成されている。そして、第1及び第2のサイドレール161、162の空気

流入端側には、ディスクより離反する方向のテーパ部161a、162aが設けられている。

【0036】又、凸状の第1のサイドレール161と第2のサイドレール162との間には、空気流入端から空気流出端へ空気流を導く溝163が形成されている。更に、溝163の空気流入端近傍には、絞り部としてのクロスレール164が形成されている。

【0037】このスライダ16においては、ディスクが回転することにより発生する空気流の一部は、スライダ16とディスクとの間を流れる。これにより、第1及び第2のサイドレール161、162には、正圧力（スライダ16を浮上させる力）が発生する。一方、空気流は溝163にも入り、クロスレール164を通過後、急激に体積が膨張し、クロスレール164以降の溝163には負圧力が発生する。

【0038】これら正圧力と負圧力とのバランスにより、スライダ16は一定位置に安定浮上することになる。尚、各スライダ16における第2のサイドレール162の後端面に、データのリード／ライトを行うヘッド20が形成されている。

【0039】ヘッドアーム部14aの上面には、平面図において略T字形をした梁23（図8参照）の基部23aが固定されている。これにより、梁23はサスペンション15aと共にディスク11aのトラックを横切る方向に移動する。梁23の他端には、ディスク11aの板厚方向に湾曲する湾曲部23bが形成されている。この湾曲部23bは、板厚方向と略直交する方向（図8（a）の横方向）の力を受けると板厚方向に湾曲するものである。湾曲部23bの板厚方向の厚みの変化がスライダ16aに伝達されるように、湾曲部23bの中央部はサスペンション15aの上面に当接可能になっている。

【0040】本実施例では、梁23として、その湾曲部23bが自然状態にて既に湾曲しているものを用い、湾曲部23bの変位方向が確実にディスク11a方向になるように構成されている。

【0041】ベースプレート12上のディスク11の外周側の位置には、ストッパ25が設けられており、梁23の湾曲部23bは、その側面が該ストッパ25に当接することによって、湾曲するようになっている。尚、ヘッドアーム部14dの下面にも、前述のヘッドアーム部14aの場合と同様な梁が設けられている。

【0042】サスペンション15bとサスペンション15cの間には、断面が略楕円形の円筒状の梁24（図9参照）が、両サスペンション15b、15cに当接可能に配置されている（例えば、サスペンション15bに係止されている）。この梁24は、対向する2つの湾曲部24a、24bからなる。梁24の湾曲部24a、24bは、その側面がストッパ25に当接することによって、湾曲部24a、24bが互いに逆方向に湾曲する。

尚、ディスク 11 b 下面に対向するサスペンション 15 d とディスク 11 c 上面に対向するサスペンション 15 e との間にも、前述のヘッドアーム部 14 b の場合と同様な梁が設けられている。

【0043】アクチュエータ 13 のスライダ 16 側とは反対側の回転端部には、コイル 21 が設けられている。又、ベースプレート 12 上には、マグネット及びヨークで構成された磁気回路 22 が設けられ、この磁気回路 22 の磁気ギャップ内に、上記コイル 21 が配置されている。そして、磁気回路 22 とコイル 21 とでムービング

コイル型のリニアモータ（VCM：ボイスコイルモータ）が構成されている。尚、ベースプレート 12 の上部は図示しないカバーで覆われている。

【0044】次に、スライダ 16 a、16 b、16 c を例にとって、上記実施例の作動を説明する。まず、磁気ディスク装置の停止状態では、アクチュエータ 13 は待避位置で停止している。又、この状態では、図 5 に示すように、スライダ 16 a、16 b、16 c はディスク面から浮いた状態（アンロード状態）にある。

【0045】磁気ディスク装置が起動され、ディスク 11 が高速で回転を始めると、アクチュエータ 13 は、図 6 に示すように、梁 23、24 の湾曲部 23 b、24 a、24 b の側面をストッパ 25 に押圧する。これにより、湾曲部 23 b、24 b の中央部分が図 6 の下方に向かって湾曲し、湾曲部 24 a が図 6 の上方に向かって湾曲する。このため、サスペンション 15 a、15 c は下方に押され、サスペンション 15 b は上方に押され、スライダ 16 a、16 b、16 c はディスク面に接近し、ディスク面から微小量浮上した状態（ロード状態）になる。

【0046】この状態では、負圧スライダであるスライダ 16 a、16 b、16 c は空気流による吸引力を受けているため、アクチュエータ 13 によりストッパ 25 と離れる方向に回転されても、ヘッド 20（スライダ 16 a、16 b、16 c）とディスク面との間隔を保ったままである。

【0047】従って、ロード状態を保ったままで、ヘッド 20 をディスク面のデータエリアまで移動させることができ、アクチュエータ 13 の回転により、ヘッドをディスク 11 a、11 b の目的のトラック上へ移動させ、ディスク 11 a、11 b に対してデータのリード／ライトを行うことができる。

【0048】磁気ディスク装置を停止させるには、まずアクチュエータ 13 を待避位置へ回転させ、その後、ディスク 11 a、11 b の回転も停止させる。これにより、ヘッド 20 は空気流による拘束から開放され、梁 23、24 が自然状態に戻る力によって、ディスク面から浮いたアンロード状態に戻る。

【0049】上記構成によれば、ディスク 11 とヘッド 20 との摺接や、梁 23、24 とディスク 11 との接触

等はなく、耐久性を向上させることができる。又、梁 23、24 は薄いものでよく、その湾曲部 23 b、24 a、24 b も板厚方向と略直交する方向の力を受けるものであるから、ロード／アンロード機構部分を薄くでき、小型化にも対応できる。

【0050】尚、上記実施例は複数のディスクを使用したディスク装置であったが、本発明はこれに限ることなく、一枚のディスクを使用したディスク装置にも適用可能である。又、全てのサスペンションに対して、図 8 に示したような梁を設けてもよい。

【0051】更に、梁の形状は図 8 や図 9 に示したものに限らない。即ち、サスペンションと共にディスクのトラックを横切る方向に移動し、少なくとも一部にディスクの板厚方向に湾曲する湾曲部を有するもので、湾曲部に板厚方向と略直交する方向の力を加えると湾曲部が板厚方向に湾曲するものであれば、どのような構造のものであってもよい。例えば、湾曲部が自然状態で平板であっても、片面側に湾曲を規制する逆反り規制部材を配置すれば、湾曲部は、板厚方向と略直交する方向の力を受けたとき、座屈により必ず規制部材と反対側に湾曲することになり、目的を達成できる。

【0052】又、上記実施例では、湾曲部をストッパに当接することにより湾曲させる機構を用いたが、これに限らず、①形状記憶合金製のコイルばねを梁の両側部に掛止して湾曲部を湾曲させておき、熱を加えることにより湾曲の度合いを変えるもの、②湾曲部の側部を磁気吸引力で引っ張ることにより湾曲させるように構成しておき、この磁気吸引力を変えることにより湾曲の度合いを変えるもの、等を用いてもよい。

【0053】更に、スライダとして、正圧スライダを用いるものに対しても、本発明を適用できる。図 10 は第 1 の発明の他の実施例を示す図で、本実施例と前述の実施例との相違点は、本実施例が CSS 方式をとる磁気ディスク装置であり、又、ヘッドショッピングポジションを有している点である。図 10 には、ヘッドのヘッドショッピングポジションへの移動及びヘッドショッピングポジションからの復帰に関する機構部分のみが示されている。

【0054】図 10 において、回転駆動されるディスク 31 の外側には、ヘッドショッピングポジション 32 A を与えるプレート 32 が設けられている。スライダ 34 が取り付けられたサスペンション 33 には、例えば図 8 に示した梁と同様な構造の梁 35 が、当接可能に設けられている。

【0055】更に、ストッパ 36 が図 10 の横方向に移動可能に設けられ、このストッパ 36 に梁 35 の湾曲部 35 a が当接できるようになっている。ストッパ 36 は移動可能に配置されているだけでなく、ばね圧等の圧力付加手段 37 により、弾性的に梁 35 の湾曲部 35 a を支えられるようになっている。

【0056】この実施例では、図示しないアクチュエータにより、梁35の湾曲部35aの側面をストッパ36に押圧すると、湾曲部35aが図10の上方に向かって湾曲する。このため、サスペンション33は上方に押され、スライダ34がディスク面から浮上しアンロード状態（図10に示した状態）になる。

【0057】この状態では、圧力付加手段37の働きにより、梁35の湾曲部35aは弾性的に支えられているため、アクチュエータとストッパ36とを更に外側方向に回転しても、ヘッドはその高さを保ったままである。従って、アンロード状態を保ったままで、ヘッドをヘッドショッピングポジション32Aまで移動させることができる。

【0058】ヘッドショッピングポジション32Aへの移動後、梁35の湾曲部35aの拘束を開放すれば、梁35が自然状態に戻るため、図11に示すように、スライダ34はヘッドショッピングポジション32Aに接触した状態に戻る。ディスク面へのスライダ34の復帰は、逆の動作によって同様に達成できる。

【0059】図13は第2の発明の一実施例を示す図、図14及び図15は図13の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図である。これらの図において、図2～図9と対応する部分には同一符号を付して示した。本実施例と先に示した図2～図9の第1の発明の実施例との相違点は、梁23、24の取付位置に関連した部分である。

【0060】即ち、本実施例では、梁23、24の湾曲部23b、24a、24bの一方の側面をそれぞれ支持部材26、28を介してストッパ25に固定すると共に、ヘッドアーム部14a、14bに、梁23、24の湾曲部23b、24a、24bの他方の側面に当接可能なフック28、29を設けている。尚、本実施例における梁23は、図8のような基部23a付きのT字形梁ではなく、湾曲部23bだけでなる矩形梁が用いられている。

【0061】次の本実施例の作動を説明する。まず、磁気ディスク装置の停止状態では、アクチュエータ13は待避位置で停止している。又、この状態では、図13に示すように、スライダ16a、16b、16cはディスク面から浮いた状態（アンロード状態）にある。

【0062】磁気ディスク装置が起動され、ディスク11が高速で回転を始めると、アクチュエータ13が始動して、図14に示すように、梁23、24の湾曲部23b、24a、24bの側面をフック28、29が押圧する。これにより、湾曲部23b、24bの中央部分が図14の下方に向かって湾曲し、湾曲部24aが図14の上方に向かって湾曲する。このため、サスペンション15a、15cは下方に押され、サスペンション15bは上方に押され、スライダ16a、16b、16cはディスク面に接近し、ディスク面から微小量浮上した状態

（ロード状態）になる。

【0063】この状態では、負圧スライダであるスライダ16a、16b、16cは空気流による吸引力を受けているため、アクチュエータ13によりストッパ25と離れる方向に回転されても、ヘッド20（スライダ16a、16b、16c）とディスク面との間隔を保ったままである。従って、ロード状態を保ったままで、ヘッド20をディスク面のデータエリアまで移動させることができ、アクチュエータ13の回転により、ヘッドをディスク11a、11bの目的のトラック上へ移動させ、ディスク11a、11bに対してデータのリード/ライトを行うことができる。

【0064】磁気ディスク装置を停止させるには、まずアクチュエータ13を待避位置へ回転させ、その後、ディスク11a、11bの回転も停止させる。これにより、ヘッド20は空気流による拘束から開放され、梁23、24が自然状態に戻る力によって、ディスク面から浮いたアンロード状態に戻る。

【0065】上記構成によれば、ディスク11とヘッド20との摺接や、梁23、24とディスク11との接触等はなく、耐久性を向上させることができる。又、梁23、24は薄いものでよく、その湾曲部23b、24a、24bも板厚方向と略直交する方向の力を受けるものであるから、ロード/アンロード機構部分を薄くでき、小型化にも対応できる。

【0066】尚、上記実施例では、梁23、24の移動を規制するために湾曲部23b、24a、24bの一方の側面を固定したが、梁23、24の移動を禁止できるのであれば、固定でなくてもよい。又、この第2の発明についても、第1の発明の場合と同様に種々の変形が可能であることは言うまでもない。

【0067】図15は第3の発明の一実施例を示す平面図である。第3の発明では、CSS方式を採用するディスク装置であることが前提となっている。このCSS方式を採用する点及び梁を有していない点を除けば、図15の実施例の構成は既に図2～図9等に示した実施例の構成とはほぼ同様である。

【0068】図15において、一定の間隔をおいて積層されたディスク41（本実施例では3枚）は、ベースプレート42上に設けられたスピンドルモータ（図示せず）によって回転駆動されるものである。ベースプレート42上には、アクチュエータ43が回転可能に設けられ、その一方の回転端部には、ディスク面方向に延出する複数のヘッドアーム部44が形成されている。

【0069】各ヘッドアーム部44の回転端部には、サスペンション45が取り付けられ、更に、このサスペンション45の先端部にスライダ46が取り付けられている。サスペンション45及びスライダ46は、ディスク41の上面或いは下面にそれぞれ対向するように設けられている。

【0070】スライダには正圧スライダと負圧スライダとがあるが、本実施例におけるスライダ46としては、正圧スライダを用いている。アクチュエータ43のスライダ46側とは反対側の回転端部には、コイル47が設けられている。又、ベースプレート42上には、マグネット及びヨークで構成された磁気回路48が設けられ、この磁気回路48の磁気ギャップ内に、上記コイル47が配置されている。そして、磁気回路48とコイル47とでムービングコイル型のリニアモータが構成される。

【0071】更に、ベースプレート42上には、図16に示すようなスポイラ49が軸50を中心に水平回転可能に配置されている。スポイラ49はディスク41のCSSゾーンの近傍まで先端部が移動可能なもので、図示しない駆動手段によって、装置起動時にディスク41のCSSゾーンの近傍まで先端部が移動され、スライダ近傍の空気流の速度を高める。このスポイラ49のスリット49a、49b、49cは、ディスク41との干渉を避けるためのものである。

【0072】次に、上記実施例の作動を説明する。まず、磁気ディスク装置の停止状態では、アクチュエータ43はヘッドがCSSゾーンにある状態で停止しており、スライダ46はディスク面に当接した状態にある。又、スポイラ49の先端部はディスク41のCSSゾーンの近傍まで移動している。

【0073】磁気ディスク装置が起動され、ディスク41が回転を始めると、ディスク41の回転により生じる空気流によって、スライダ46とディスク41との間に正圧力が発生してスライダ46が浮上し、ディスク面から微小量浮上した状態（ロード状態）になる。

【0074】この浮上時には、スポイラ49の先端部はディスク41のCSSゾーンの近傍まで移動しており、ディスク41の回転により生じた空気流はスポイラ49によってスライダ46近傍に集められるので、スライダ46近傍の空気流の速度は高められることになる。その結果、スライダ46を浮上させようとする力も増大し、速やかにスライダ46が浮上する。

【0075】この状態で、アクチュエータ43により、ヘッドをディスク41の目的のトラック上へ移動させ、ディスク41に対してデータのリード／ライトを行うことができる。尚、スライダ46の浮上後のデータのリード／ライトを行っている時間において、スポイラ49は、図17に示すように、ディスク41の外周側の位置に待避している。これは、スライダ46がディスク面から微小量浮上した状態（ロード状態）を確保するためである。

【0076】磁気ディスク装置を停止させるには、まずアクチュエータ43を待避位置へ揺動させ、その後、ディスク41の回転も停止させる。これにより、スライダ46は空気流による拘束から開放され、ディスク面に接触した状態に戻る。

【0077】上記構成によれば、起動動作時におけるディスク41の回転開始からヘッドの浮上開始までの接触時間を小さくでき、ディスク41とヘッドとが摺接することによる両者の摺接面の摩耗の進展が遅れることになる。よって、ヘッドクラッシュや、摺接面の平滑化によるヘッド吸着といった障害が長期間にわたって生じず、耐久性を向上させることができる。

【0078】図18は第3の発明の他の実施例を示す平面図、図19は図18の実施例の主要部の斜視図である。これらの図において、図15等に示した実施例と対応する部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0079】この実施例では、ディスク41の外周に沿うような形状即ち円弧状に湾曲したスポイラ51が用いられている。このスポイラ51の基端側の回転部は、この回転部とベースプレート42との間に掛止された引っ張りコイルばね52によって、スポイラ51の先端部がディスク41のCSSゾーンの近傍まで移動するように付勢されている。

【0080】この実施例では、磁気ディスク装置の停止時には、コイルばね52の働きにより、スポイラ51の先端部がディスク41のCSSゾーンの近傍まで移動している。そして、磁気ディスク装置が起動され、ディスク41が回転を始めると、ディスク41の回転速度に応じてディスク41の回転により生じる空気流の速度が増大するため、スポイラ51は次第に強くなる空気流に押されて回転し、最後は図20に示すように、ディスク41の外周部まで自動的に押し戻される。

【0081】一方、ディスク41の回転により生じる空気流によって、スライダ46とディスク41との間に正圧力が発生してスライダ46は浮上することになる。ここで、ディスク41の低速回転時には、ディスク41の回転により生じた空気流はスポイラ51によってスライダ46近傍に集められるので、スライダ46の浮上開始時には、スライダ46近傍の空気流の速度が高められることになる。その結果、スライダ46を浮上させようとする力も増大し、速やかにスライダ46が浮上することになる。

【0082】スライダ46の浮上後のデータのリード／ライトを行っている時間において、スポイラ51は、図20に示したように、ディスク41の外周側の位置に待避している。尚、ロック53は、その移動突起でもって、装置の非稼働時にスポイラ51を図18の位置に固定するためのものであるが、スポイラ51の移動開始のタイミングを定めるために用いることもできる。

【0083】図21は第3の発明の更に他の実施例を示す平面図である。この図において、図15等に示した実施例と対応する部分には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例では、ヘッドアーム部44の下流側に、直線状のスポイラ54が軸55を中心に水平回転可能に配置されている。

【0084】スポイラ54は、図15等にした実施例におけるスポイラと同様に空気の流れ方向を変えるものであるが、ヘッドアーム部44の側方の突起44aに当接することにより、ヘッドアームのロック（アクチュエータロック）をも行えるようになっている。スライダ46の浮上後のデータのリード／ライトを行っている時間において、スポイラ54は、図22に示すように、ディスク41の外周側の位置に待避している。

【0085】この実施例においても、起動動作時におけるディスク41の回転開始からヘッドの浮上開始までの接触時間を小さくでき、ディスク41とヘッドとが摺接することによる両者の摺接面の摩耗の進展が遅れることになる。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように、第1及び第2の発明によれば、梁の湾曲部に板厚方向と略直交する方向の力が加わると、湾曲部がディスクの板厚方向に湾曲し、湾曲部の板厚方向の厚みが変化する。この湾曲部の板厚方向の厚みの変化はスライダに伝達され、スライダをディスクの板厚方向に移動させる。これにより、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行える。

【0087】この構成の場合、ディスクとヘッドとの摺接や、梁とディスクとの接触等はなく、耐久性を向上させることができる。又、梁は薄いものでよく、その湾曲部も板厚方向と略直交する方向の力を受けるものであるから、ロード／アンロード機構部分を薄くでき、小型化にも対応できる。

【0088】第1の発明のディスク装置において、ディスクの内周側に位置するインナストップ若しくはディスクの外周側に位置するアウトストップの少なくとも何れか一方のストップを設け、該ストップに梁の湾曲部の側面が当接することによって湾曲部を湾曲させ、スライダをディスク方向に移動させれば、簡単な構成でもって、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行える。

【0089】第2の発明のディスク装置において、アクチュエータのヘッドアーム部にフックを設け、梁の湾曲部の側面にフックを当接させることによって湾曲部を湾曲させ、スライダをディスク方向に移動させれば、簡単な構成でもって、ロード／アンロード動作の内の少なくとも何れか一方の動作を行える。

【0090】上記第1及び第2の発明のディスク装置に用いる梁として、その湾曲部が自然状態にて既に湾曲しているものを用いれば、湾曲部の変位方向を簡単な構成で確実になものにできる。

【0091】第3の発明のディスク装置によれば、ディスクのCSSゾーンの近傍まで先端部が移動可能なスポイラを設けられており、装置起動時には、ディスクのCSSゾーンの近傍までスポイラの先端部が移動し、スライダ

近傍の空気流の速度を高めることになる。これにより、スライダを浮上させようとする力も増大し、速やかにスライダが浮上する。

【0092】この結果、起動動作時におけるディスクの回転開始からヘッドの浮上開始までの接触時間を小さくでき、ディスクとヘッドとが摺接することによる両者の摺接面の摩耗の進展が遅れる。

【0093】よって、ヘッドクラッシュや、摺接面の平滑化によるヘッド吸着といった障害が長期間にわたって生じず、耐久性を向上させることができる。又、ヘッドクラッシュやヘッド吸着といった障害が遠のいたことで、テクスチャを施す際にディスク面をそれ程粗く加工する必要がなくなり、スライダの浮上高さを低くでき、高密度記録ひいては大容量化を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1及び第2の発明に用いる梁の湾曲部における変位に関する原理図である。

【図2】第1の発明の一実施例（複数のディスクを用いたもの）における主要部の構成を示す（一部破断）斜視図である。

【図3】図2の実施例におけるヘッドアセンブリとディスクとの位置関係を示す図である。

【図4】図2の実施例におけるヘッドアセンブリとディスクとの位置関係を示す図である。

【図5】図2の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図である。

【図6】図2の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図である。

【図7】負圧スライダの一例を示す斜視図である。

【図8】梁の説明図で、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【図9】梁の説明図で、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【図10】第1の発明の他の実施例を示す図である。

【図11】図10の実施例の他の作動状態を示す図である。

【図12】第2の発明の一実施例を示す図である。

【図13】図12の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図である。

【図14】図12の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図である。

【図15】第3の発明の一実施例を示す平面図である。

【図16】図15中のスポイラの斜視図である。

【図17】図15の実施例の他の作動状態を示す平面図である。

【図18】第3の発明の他の実施例を示す平面図である。

【図19】図18の実施例の主要部の斜視図である。

【図20】図18の実施例の他の作動状態を示す平面図である。

【図21】第3の発明の更に他の実施例を示す平面図である。

【図22】図21の実施例の他の作動状態を示す平面図である。

【図23】従来の磁気ディスク装置におけるロード／アンロード機構部分の基本的構成図である。

【符号の説明】

10：梁の湾曲部
11, 11a, 11b, 11c, 31, 41：ディスク
12, 42：ベースプレート
13, 43：アクチュエータ
14, 14a, 14b, 14c, 14d, 44：ヘッドアーム部
15, 15a, 15b, 15c, 15d, 15e, 3, 45：サスペンション
16, 16a, 16b, 16c, 34, 46：スライダ
20：ヘッド

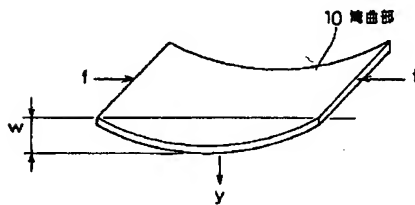
* 21, 47：コイル
22, 48：磁気回路
23, 24, 35：梁
23a：基部
23b, 24a, 24b, 35a：湾曲部
25, 36：ストッパ
28, 29：フック
32：プレート
32A：ヘッドショッピングポジション
37：圧力付加手段
44a：突起
49：スポイラ
49a, 49b, 49c：スリット
50, 55：軸
51, 54：スポイラ
53：ロック

【図1】

【図2】

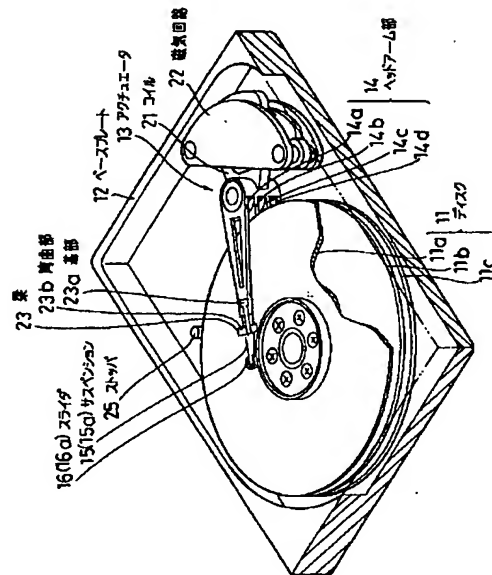
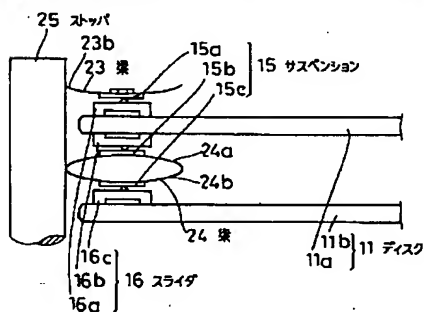
第1及び第2の発明に用いる梁の湾曲部における変位に関する原理図

第1の発明の一実施例における主要部の構成を示す(一部破断)斜視図



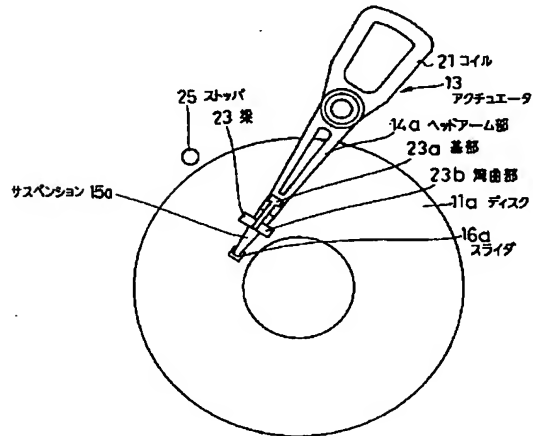
【図6】

図2の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図



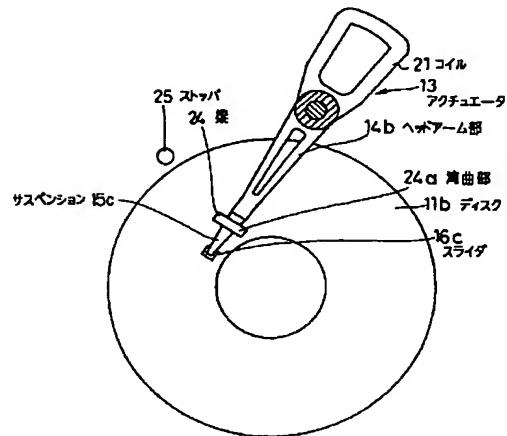
【図3】

図2の実施例におけるヘッドアセンブリとディスクとの位置関係を示す図



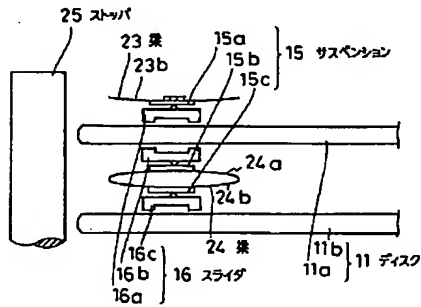
【図4】

図2の実施例におけるヘッドアセンブリとディスクとの位置関係を示す図



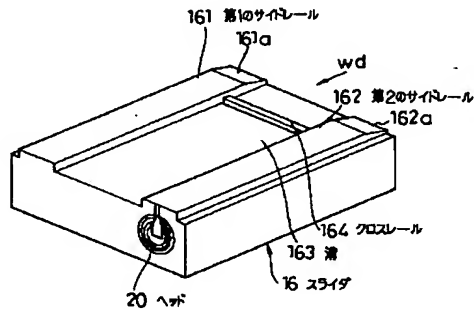
【図5】

図2の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図



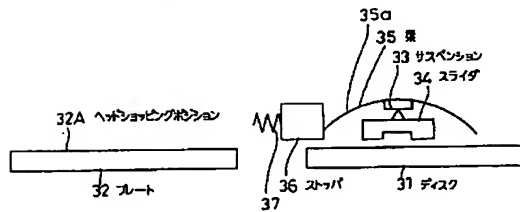
【図7】

負圧スライダの一例を示す斜視図



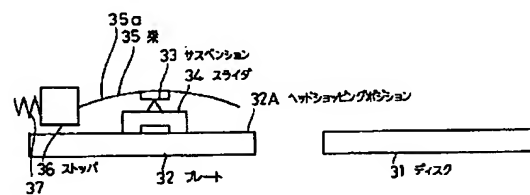
【図10】

第1の発明の他の実施例を示す図



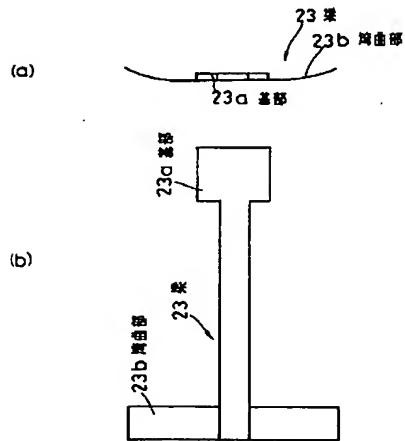
【図11】

図10の実施例の他の作動状態を示す図



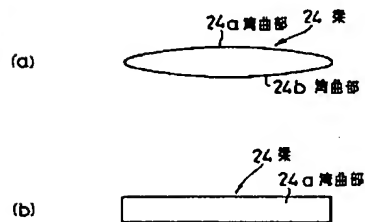
【図8】

梁の説明図で(a)は正面図、(b)は平面図



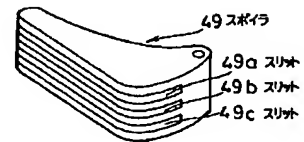
【図9】

梁の説明図で(a)は正面図、(b)は平面図



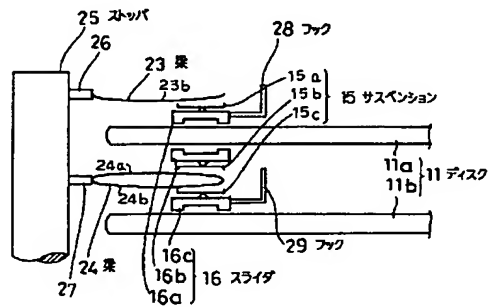
【図16】

図15中のスポイラの斜視図



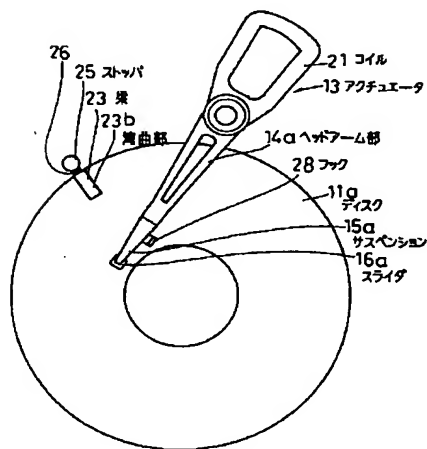
【図13】

図12の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図



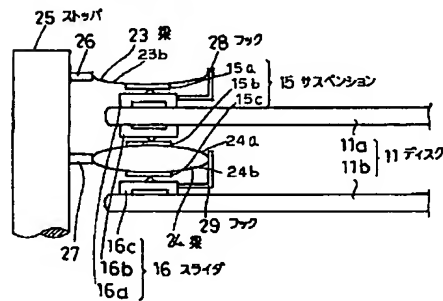
【図12】

第2の発明の一実施例を示す図



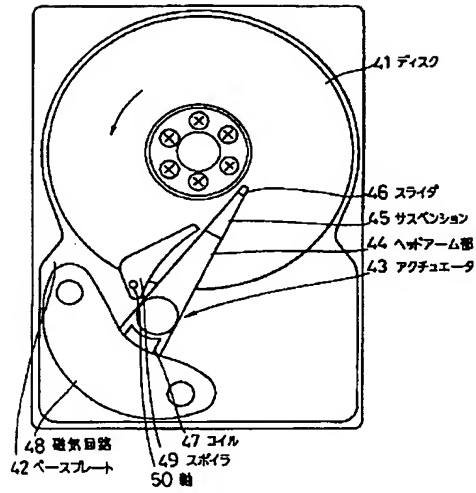
【図14】

図12の実施例における梁の撓みによるスライダの移動を説明するための図



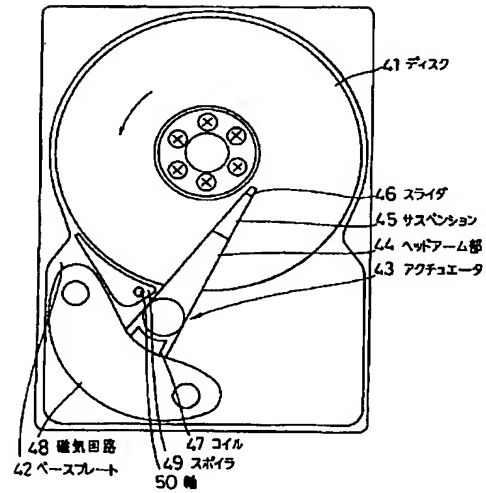
【図15】

第3の発明の一実施例を示す平面図



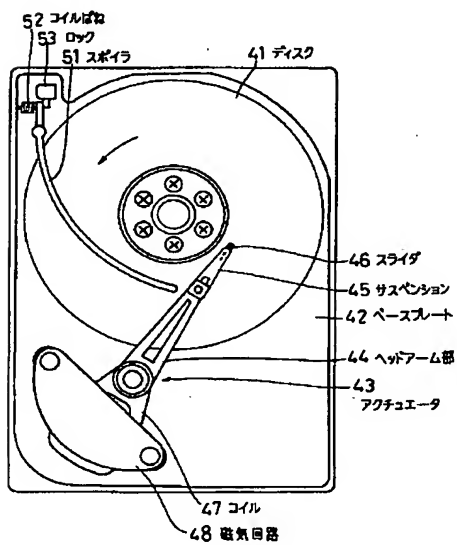
【図17】

図15の実施例の他の作動状態を示す平面図



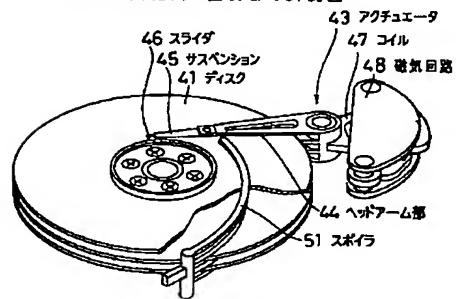
【図18】

第3の発明の他の実施例を示す平面図



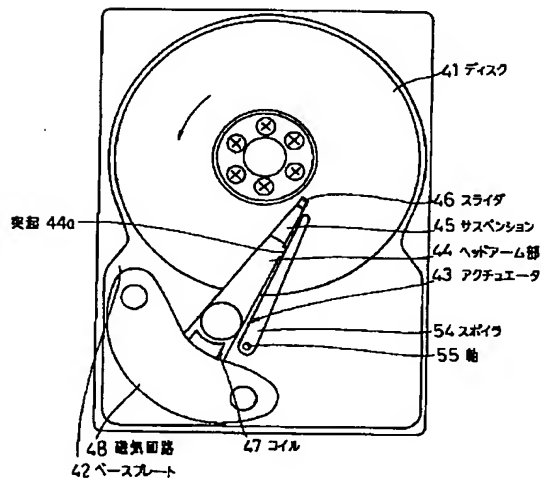
【図19】

図18の実施例の主要部の斜視図



【圖 21】

第3の発明の更に他の実施例を示す平面図



【图 23】

従来の磁気ディスク装置におけるロード／アンロード機構部分の基本的構成図

